

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-121602

(43)Date of publication of application : 25.05.1988

(51)Int.Cl.

B22F 1/00
H01F 1/08

(21)Application number : 61-265633

(71)Applicant : DAIDO STEEL CO LTD

(22)Date of filing : 10.11.1986

(72)Inventor : FURUYA TAKASHI
YOSHIKAWA NORIO

(54) PRODUCTION OF ND-FE PLASTIC MAGNET

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a plastic magnet material by subjecting Nd-Fe alloy powder from which the surface layers of the particles are chemically removed to a heat treatment under prescribed conditions and mixing such powder with plastic binder.

CONSTITUTION: The fine powder obtd. by pulverizing an Nd-Fe alloy ingot is chemically treated by using, for example, an acid by which the surface layers of the particles are removed. The strain and oxides formed by the pulverization are thereby removed. The powder from which said surface layers are removed is then heat-treated at $\geq 500^{\circ}$ C in a nonoxidative atmosphere. The mixture composed of the heat-treated powder and plastic binder is compression molded or injection-molded.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-121602

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)5月25日

B 22 F 1/00
H 01 F 1/08

B-7511-4K
A-7354-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 Nd-Fe系プラスチック磁石の製造方法

⑯ 特 願 昭61-265633

⑰ 出 願 昭61(1986)11月10日

⑱ 発 明 者 古 谷 嵩 司 愛知県知多市梅ヶ丘2丁目108番地
⑲ 発 明 者 吉 川 紀 夫 愛知県名古屋市昭和区田面町2-36-1
⑳ 出 願 人 大同特殊鋼株式会社 愛知県名古屋市南区星崎町字繰出66番地
㉑ 代 理 人 弁理士 渡 部 剛

明細書

1. 発明の名称

Nd-Fe系プラスチック磁石材料の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) Nd-Fe系合金インゴットを粉砕して得られた粉末を、化学的に処理して粉末粒子の表面膜を除去し、続いて非酸化性雰囲気中で500℃以上の温度において熱処理した後、プラスチックバインダーを添加、混合し、圧縮成形又は射出成形することを特徴とするNd-Fe系プラスチック磁石材料の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、Nd-Fe系プラスチック磁石材料の製造方法に関する。

従来の技術

永久磁石材料は、一般家庭電気製品から精密機器、自動車部品に至るまで、広い分野にわたって使用されており、電子機器の小形化、高率化の要求に伴い、その磁気特性の向上が益々求められるようになっている。

Nd-Fe系磁石材料についても、種々の提案がなされており、プラスチック磁石材料については、合金を急冷凝固させてリボンとし、それを200μ程度の粒子サイズに粉砕し、プラスチックと混合し、成形して等方性プラスチック磁石材料を製造する方法と、合金インゴットを溶製し、それを熱処理し、機械的に粉砕し、得られた微粉末をプラスチックと混合して圧縮成形又は射出成形することによってプラスチック磁石材料を製造する方法とが知られている。

発明が解決しようとする問題点

ところが、上記後者の方法、即ち、合金インゴットを粉砕し、プラスチックと混合して成形する方法によって得られるプラスチック磁石材料は、保磁力が著しく劣化し、実用に供する永久磁石材

料にはならなかった。

本発明は、従来の技術の上記のような問題点に鑑みてなされたものである。したがって、本発明の目的は、Nd-Fe系合金インゴットを粉砕して得られた微粉末を用いて、優れた磁気特性を有するプラスチック磁石材料を製造する方法を提供することにある。

問題点を解決するための手段

本発明者等は、検討の結果、Nd-Fe合金インゴットを機械的に粉砕して得られる微粉末を、化学的に処理し、その後熱処理することによって、上記の目的が達成されることを見出し、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明のNd-Fe系プラスチック磁石材料の製造方法は、Nd-Fe系合金インゴットを粉砕して得られた粉末を化学的に処理して、粉末粒子の表面層を除去し、続いて非酸化性雰囲気中で500℃以上の温度において熱処理した後、プラスチックバインダーを添加、混合し、圧縮成形又は射出成形することを中心とする。

に行われる。

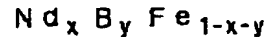
粉砕によって得られた微粉末は、次いで化学的に処理して粒子表面層を除去する。化学的に処理するには、例えば、微粉末を酸の溶液に短時間浸漬することによって行われる。使用される酸としては、無機酸、例えば、硝酸あるいは硝酸と硫酸との混酸等があげられ、アルコール中に添加して得られる溶液として使用するのが好ましい。

化学的に処理された微粉末は、次いで非酸化性雰囲気中で500℃以上の温度において熱処理されるが、非酸化性雰囲気としては、水素ガス、あるいは、不活性ガス、例えば、アルゴン、窒素等の下で行われ、好ましくは、水素ガスの下で行われる。

加熱処理された微粉末は、所望によりボールミル等によって解粒した後、バインダーとしてプラスチックを添加し、混合する。混合物は、常法により圧縮成形又は射出成形され、所定の形状のNd-Fe系プラスチック磁石材料が得られる。この場合に使用するプラスチックとしては、公知

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明において用いるNd-Fe系合金としては、次の一般式で示されるものが有利に使用できる。



(式中、 $0.05 \leq x \leq 0.30$ 、 $0.01 \leq y \leq 0.1$ (モル比))

上記一般式中、Ndは、その一部が他の希土類元素によって置換されていてもよく、又、Bは、その一部がC、N、Si、P及びAlから選択された1種又はそれ以上の元素で置換されていてもよい。また、Feは、その20重量%までをCo、Mn、Ni、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Cr、Ta、Mo及びWから選択された1種又はそれ以上の元素によって置換されていてもよい。

上記Nd-Fe系合金インゴットの粉砕は、常法によって行われる。例えばジョークラッシャーで粗粉砕し、次いでディスククラッシャーで中程度に粉砕し、最後にジェットミルにより微粉砕することによって数ミクロン程度の粒径になるよう

のものならば、いずれのものでも使用できるが、例えば、圧縮成形の場合には、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等の硬化性樹脂が有利に使用され、又、射出成形の場合には、ナイロン等のポリアミド、プロピレン等のポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステルが有利に使用される。

また、圧縮成形又は射出成形は、磁界中で行うのが好ましく、それにより異方性プラスチック磁石材料を作製することができる。

作用

本発明においては、Nd-Fe系合金インゴットを粉砕し、得られた微粉末を化学的に処理するが、この処理によって、微粉末の粒子の表面層が除去され、したがって、合金インゴットの粉砕の際に生じた、粒子表面に存在する歪み及び酸化物が除かれる。又、処理された微粉末は、更に非酸化性雰囲気中で熱処理されるから、微粉末の粒子内部に存在する歪みも、粒子表面の酸化を生じることなく除去される。したがって、このように処

理された微粉末を用いてプラスチックバインダーと混合し、圧縮成形又は射出成形すると、得られたプラスチック磁石材料は、優れた磁気特性を有するものとなる。

実施例

次に、本発明を実施例によって説明する。

$\text{Nd}_{16}\text{Fe}_{88.9}\text{C}_{0.5}\text{B}_{10}\text{N}_{0.1}$ なる組成の合金をアルゴン雰囲気中でボタンアーク炉により作製した。得られた合金インゴットをジョークラッシャー、ディスククラッシャーおよびジェットミルを用いて粉砕し、平均粒径 $5\mu\text{m}$ の微粉末を得た。この微粉末を、室温において1%ナイトール

(40%硝酸1容量%+残部100%エチルアルコール)に10秒間浸した。その後、エチルアルコールで洗浄し、乾燥した。次いで、非酸化性雰囲気中で600℃において1時間熱処理を行った。更にエポキシ樹脂2重量%を添加し、混合した。得られた混合物を、15K0eの磁界中で7ton/cm²の圧力で圧縮成形した。得られたプラスチック磁石材料の磁気特性は下記表に示す通りで

あった。

なお、比較のために、ナイトールで処理を行わなかったもの、熱処理を行わなかったもの、及びそれら両者共行わなかったものについても、得られたプラスチック磁石材料の磁気特性を下記表に示す。

| | 磁 気 特 性 | | | |
|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|--|
| | B _r (G) | B _H (Gs) | I _H (Gs) | (B _H) _{max} (MG·Gs) |
| ナイトール処理有り | 6100 | 5000 | 10500 | 8.3 |
| 熱処理無し | 3000 | 1000 | 15000 | 1.2 |
| ナイトール処理無し | 2800 | 880 | 1300 | 0.5 |
| 無処理 | 2800 | 880 | 1200 | 0.4 |

発明の効果

本発明によれば、Nd-Fe合金インゴットを粉砕して得られた微粉末を酸を用いて化学的に処理し、次いで非酸化性雰囲気中で加熱処理するから、粉砕によって生じた歪みや酸化物が微粉末の粒子から、充分に除かれており、したがって、その微粉末を用いて成形されたプラスチック磁石材料は、上記の表からも明らかなように、優れた磁気特性を有するものとなる。